

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)

☐ [Generate Collection](#)

L6: Entry 20 of 22

File: DWPI

Sep 3, 1996

DERWENT-ACC-NO: 1996-452775  
DERWENT-WEEK: 199741  
COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Wafer heating appts. - has graphite- and boron nitride layers acting as electrostatic absorbers

INVENTOR: KAWADA, N; NAGAO, T ; NAKAJIMA, R ; SHINDO, T

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

SHINETSU CHEM IND CO LTD

SHINETSU CHEM CO LTD

CODE

SHIE

SHIE

PRIORITY-DATA: 1995JP-0030483 (February 20, 1995)

[Search Selected](#)   [Search ALL](#)   [Clear](#)

PATENT-FAMILY:

	PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/>	<u>JP 08227933 A</u>	September 3, 1996		004	H01L021/68
<input type="checkbox"/>	<u>US 5663865 A</u>	September 2, 1997		007	H02N013/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 08227933A	February 20, 1995	1995JP-0030483	
US 5663865A	February 20, 1996	1996US-0603155	

INT-CL (IPC): B25 J 15/06; C04 B 35/583; C04 B 41/87; H01 L 21/68; H02 N 13/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08227933A

BASIC-ABSTRACT:

A heating layer made of a thermal decomposed graphite is connected to one plane of a support member of a sintered body of a boron nitride and an aluminium nitride. An insulation layer made of a thermal decomposition boron nitride is connected to the heating layer. An electrode is connected to the heating layer. An electrode for an electrostatic adsorption made of the thermal decomposition graphite is connected to another plane of the support member. Another insulation layer made of a thermal decomposed boron nitride including a silicon of one to 10 wt.% is connected to the electrode for an electrostatic adsorption.

USE - In a middle temp. range from 500 to 650deg.C.

ADVANTAGE - Sufficient electrostatic adsorption force, preventing a device from being damaged

by leakage current.

ABSTRACTED-PUB-NO:

US 5663865A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

A ceramic-based electrostatic chuck with built-in heater which comprises, as an integral body: (a) a base body of a sintered blend of boron nitride and aluminum nitride having opposite surfaces; (b) a first electroconductive layer of pyrolytic graphite formed on one of the surfaces of the base body to serve as an electric resistance heater means; (c) a first insulating layer of pyrolytic boron nitride formed on the first electroconductive layer; (d) a second electroconductive layer of pyrolytic graphite formed on the surface of the base body opposite to the surface on which the first electroconductive layer is formed to serve as electrodes for electrostatic chucking means; and (e) a second insulating layer of a pyrolytic composite nitride of boron and silicon of which the content of silicon is in the range from 1 to 10% by weight formed on the second electroconductive layer.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2 Dwg.1/2

TITLE-TERMS: WAFER HEAT APPARATUS GRAPHITE BORON NITRIDE LAYER ACT ELECTROSTATIC ABSORB

DERWENT-CLASS: L03 P62 U11

CPI-CODES: L04-C10;

EPI-CODES: U11-C03A;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1893U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1996-141912

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-381896

[Previous Doc](#)   [Next Doc](#)   [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-227933

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	R
B 2 5 J 15/06			B 2 5 J 15/06	S
C 0 4 B 35/583			C 0 4 B 41/87	M
41/87			35/58	1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

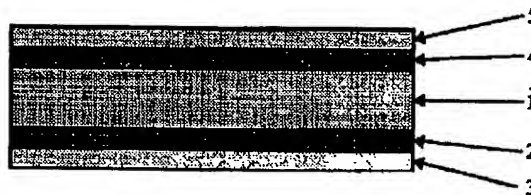
(21) 出願番号	特願平7-30483	(71) 出願人	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)2月20日	(72) 発明者	川田 敦雄 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
		(72) 発明者	中島 亮二 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
		(72) 発明者	進藤 敏彦 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
		(74) 代理人	弁理士 山本 亮一 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電吸着機能を有するウエハ加熱装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 静電吸着機能を有するウエハ加熱装置において、500～650℃の中温域での使用に際し、十分な静電吸着力が得られ、かつリーク電流によるデバイスの損傷も起こらないウエハ加熱装置を得る。

【構成】 静電吸着機能を有するウエハ加熱装置において、窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材1の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層2を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層3を接合し、基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極4を接合し、その上に1～10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる絶縁層5を接合してなる静電吸着機能を有するウエハ加熱装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合し、該基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極を接合し、その上に1～10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合してなることを特徴とする静電吸着機能を有するウエハ加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は昇温工程を含む半導体プロセスに使用される静電吸着機能を有するウエハ加熱装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造工程における半導体ウエハの加熱には、従来金属線を巻いたヒーターが使用されていたが、これについては半導体ウエハへの金属汚染の問題があるため、セラミックスの薄膜を発熱体として使用した、セラミックス一体型ウエハ加熱装置の使用が提案されている（特開平4-124076号公報参照）。また、この半導体ウエハの加熱に当たってはヒーター上に半導体ウエハを固定するために減圧雰囲気では静電吸着装置が使用されているが、プロセスの高温化に伴ってその材質が樹脂からセラミックスに移行されており（特開昭52-67353号公報、特開昭59-124140号公報参照）、また最近ではこれらのセラミックス一体型ウエハ加熱装置と静電吸着装置を合体した静電吸着機能を有するウエハ加熱装置も提案されており、エッチング工程などの低温域では静電吸着装置の絶縁層にアルミナを用いたものが（特開昭59-124140号公報参照）、またCVD工程などの高温域においては静電吸着装置の絶縁層に熱分解窒化硼素を用いたものが使用されている（特開平4-358074号公報、特開平5-109876号公報、特開平5-129210号公報、特願平5-152015号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここで、文献（渡部俊也：ニューセラミックス、(7)、49～53(1994)）に記述されているように、静電吸着力はこの絶縁層の体積抵抗率が低くなれば強くなるが、低過ぎるとリーク電流によるデバイスの破損が生じるため、静電吸着装置の絶縁層の体積抵抗率は $10^{10} \sim 10^{13} \Omega \text{cm}$ 、好ましくは $10^{11} \Omega \text{cm}$ である必要があるとされる。しかし500℃から650℃までの中温域では、アルミナを絶縁層に用いた場合には抵抗率が低くなり過ぎリーク電流によるデバイスの破損が発生し、熱分解窒化硼素を用いた場合には抵抗率が高くなり過ぎるため十分な静電吸着力（100～500gf/cm<sup>2</sup>）が得られないという問題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような不利、欠点を解消した500～650℃の中温域での使用に適する静電吸着機能を有するウエハ加熱装置に関するもので、これは窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合し、該基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極を接合し、その上に1～10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合してなることを特徴とする静電吸着機能を有するウエハ加熱装置を要旨とするものである。

【0005】すなわち、本発明者らは従来公知の絶縁層に熱分解窒化硼素を用いた静電吸着機能を有するウエハ加熱装置における、中温域における静電吸着力の低下を防止する方法について種々検討した結果、これについては、窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合し、該基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合してなる静電吸着機能を有するウエハ加熱装置において、この静電吸着用電極上の絶縁層に1～10重量%の珪素を含有させればこの中温域での静電吸着力の低下が起こらなくなることを見だし、本発明を完成させた。以下にこれをさらに詳述する。

【0006】本発明は静電吸着機能を有するウエハ加熱装置に関するものであり、図1に示すように、これは窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材1の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層2を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる第一の絶縁層3を接合し、該基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極層4を接合し、その上に1～10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる第二の絶縁層5を接合してなることを特徴とするものである。これによれば中温域において静電吸着力が低下することがなくなるのでこの静電吸着機能を有するウエハ加熱装置とウエハとの密着面積が増え、ウエハの温度分布がより均一になるという有利性が与えられる。

【0007】従来公知の静電吸着機能を有するウエハ加熱装置は、窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材の一方の面に熱分解グラファイトからなる発熱層を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合し、該基材の他方の面に熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極を接合し、その上に熱分解窒化硼素からなる絶縁層を接合したものである。しかし、この公知の構成では500～650℃における絶縁層の熱分解窒化硼素の体積抵抗率が大きいいため十分な静電吸着力が得られず、ウエハとウエハ加熱装置との密着性が悪く温度分布が不均一になり、これによって製造されるデ

バイスの特性にばらつきを生じさせるという重大な欠点がある。

【0008】しかるに本発明に従って、静電吸着用電極上の絶縁層を1~10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなるものとすれば、500~650℃の中温域において十分な静電吸着力が得られ、ウエハの温度分布はより均一なものになり、またリーク電流によるデバイスの損傷も発生しない。したがって本発明の静電吸着機能を有するウエハ加熱装置を使用すれば、デバイス歩留りが大幅に向上するという有利性が与えられる。なお、珪素の含有率を1重量%未満とした場合はこの温度範囲では十分な静電吸着力が得られず、一方、珪素の含有率を10重量%より大きくした場合は、この温度範囲ではリーク電流によるデバイスの損傷が起こる。図2は加熱温度に対する各種絶縁層の体積抵抗率を表したものであり、PBNは熱分解窒化硼素を、PSiBN(1%)は1重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素を、PSiBN(10%)は10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素を、 $Al_2O_3$ はアルミナを示す。これはPBN中のシリコン量を1~10重量%の範囲で適当に選ぶことにより、温度500~650℃で体積抵抗率をおよそ $10^{10}$ ~ $10^{13} \Omega cm$ の範囲とすることができることを示している。

【0009】本発明の静電吸着機能を有するウエハ加熱装置は上記したように、窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる支持基材、該基材の一方の面に接合された熱分解グラファイトからなる発熱層、及びその上に設けられた主成分が熱分解窒化硼素からなる第1の絶縁層、該基材の他方の面に接合された熱分解グラファイトからなる静電吸着用電極、及びその上に設けられた1~10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる第2の絶縁層から構成されたものとされる。

【0010】支持基材の窒化硼素と窒化アルミニウムの混合物は公知の方法で焼結させて得たものとすれば良い。窒化硼素と窒化アルミニウムの混合割合は、アルミニウムが多すぎると線膨張係数が大きすぎるという問題があり、少なすぎると線膨張係数が小さすぎるという問題があるので、重量比で1:0.05~1の範囲とすればよい。発熱層及び静電吸着用電極の熱分解グラファイトは、例えばメタンガスを1900~2200℃、5Torrという条件下で熱分解することによって得られたものとすれば良い。この厚さは薄すぎると強度不足の問題があり、厚すぎると剥離の問題があるので10~300  $\mu m$ とすればよい。第1の絶縁層は主成分が熱分解窒化硼素よりなり、これは例えばアンモニアと三塩化硼素との容量混合比4:1の混合気体を1800~2000℃、10Torrの条件下で熱分解することによって得られたものとすれば良い。この厚さは薄すぎると強度不足の問題があり、厚すぎると剥離の問題があるので50~500  $\mu m$ とすればよい。また、第2の絶縁層は1~10重量%の珪素を含有した熱分解窒化硼素からなるものとする必要があるとされるの

であるが、これは例えばアンモニアと三塩化硼素と四塩化珪素の容量混合比40:9:1~24:5:1の混合気体を1600~2000℃、5~10Torrの条件下で化学気相蒸着することによって得られたものとすれば良い。また、この厚さは薄すぎると絶縁破壊の問題があり、厚すぎると静電吸着力の低下の問題があるので50~500  $\mu m$ とすればよい。なお、第1の絶縁層は第2の絶縁層と同じ1~10重量%の珪素を含有した熱分解窒化硼素からなるものとしてもよく、こうすると製造工程が簡略化されるのでコスト的に有利となる。

【0011】

【作用】このようにして1~10重量%の珪素を含有する熱分解窒化硼素からなる絶縁層を有する、本発明の静電吸着機能を有するウエハ加熱装置は、500~650℃の中温域において十分な静電吸着力が得られ、したがってウエハ温度分布の均一性が向上し、かつリーク電流によるデバイスの損傷も起こらないため、デバイス歩留りが大幅に向上するという有利性が与えられる。

【0012】

【実施例】つぎに本発明の実施例をあげる。

実施例

窒化硼素粉末と窒化アルミニウム粉末を重量比で3対1の割合で混合したのち、1900℃、200kgf/ $mm^2$ の条件下で焼結し、直径200mm、厚さ10mmの窒化硼素と窒化アルミニウムの混合焼結体からなる円板を作った。ついでこの上でメタンガスを2200℃、5Torrの条件下で熱分解してこの円板上に厚さ100  $\mu m$ の熱分解グラファイト層を形成し、表面の熱分解グラファイト層より電極パターンを、また裏面の熱分解グラファイト層よりヒーターパターンを加工してそれぞれを静電吸着用電極と発熱層とした。ついで反応ガスとしてアンモニアと三塩化硼素と四塩化珪素を32:7:1の容量混合比で流し、1600℃、5Torrの条件下で熱分解反応させてこの円板上に厚さ200  $\mu m$ の珪素含有熱分解窒化硼素絶縁層を設けることにより、静電吸着機能を有するウエハ加熱装置を作った。この絶縁層の珪素含有率を測定したところ、7重量%であった。この静電吸着機能を有するウエハ加熱装置を使用し、シリコンウエハを600℃に加熱し、その上にポリシリコン膜を堆積したところ、ウエハ上の温度分布は $\pm 5^\circ C$ 、ポリシリコン膜の厚さの分布は0.10~0.11  $\mu m$ であった。

【0013】比較例

比較のために、絶縁層の反応ガスから四塩化珪素を除いた以外は、実施例と同じ構成で、該静電吸着機能を有するウエハ加熱装置を作り、これについて同様の方法でシリコンウエハの上にポリシリコン膜の堆積を行ったところ、ウエハ上の温度分布は $\pm 1.3^\circ C$ 、ポリシリコン膜の厚さの分布は0.08~0.12  $\mu m$ と悪かった。

【0014】

【発明の効果】本発明の装置を用いれば、500~65

0℃の中温域において十分な静電吸着力が得られ、したがってウエハ温度分布の均一性が向上し、かつリーク電流によるデバイスの損傷も起こらないため、デバイス歩留りが大幅に向上するという有利性が与えられる。

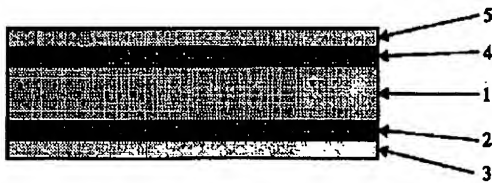
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による、静電吸着機能を有するウエハ加熱装置の断面模式図。

【図2】下記絶縁層の、加熱温度に対する体積抵抗率。

- PBN 熱分解窒化硼素  
● P Si BN(1%) 1重量%の珪素を含有する熱分

【図1】



解窒化硼素

○ P Si BN(10%) 10重量%の珪素を含有する熱分

解窒化硼素

△ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> アルミナ

【符号の説明】

1 支持基材

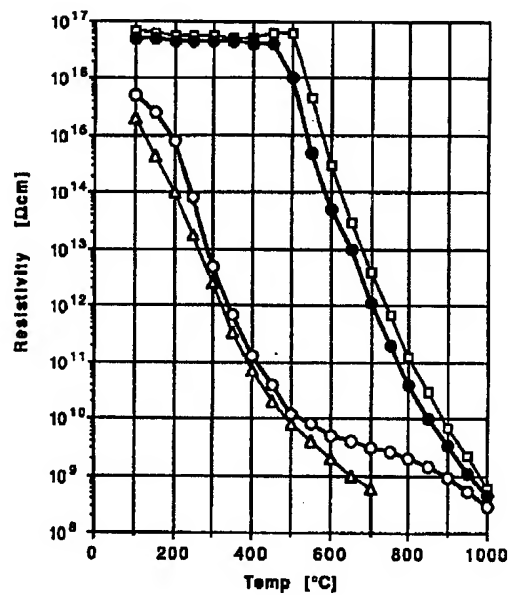
2 発熱層

3 第一の絶縁層

4 静電吸着用電極層

5 第二の絶縁層

【図2】



□ PBN  
● P Si BN(1%)  
○ P Si BN(10%)  
△ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

フロントページの続き

(72)発明者 長尾 貴章

群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内